

PCT/JP2004/015124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.10.2004	
REC'D	09 DEC 2004
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月16日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-356608
[ST. 10/C]: [JP2003-356608]

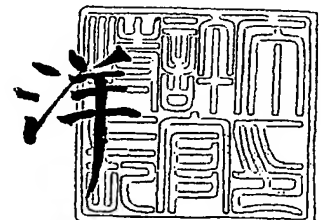
出 願 人
Applicant(s): 三菱電機株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3106743

【書類名】 特許願
【整理番号】 543814JP01
【提出日】 平成15年10月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 9/44
G06F 3/00
G06F 3/14

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
【氏名】 中川 隆志

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
【氏名】 小中 裕喜

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内
【氏名】 津高 新一郎

【特許出願人】
【識別番号】 000006013
【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】
【識別番号】 100102439
【弁理士】
【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100092462
【弁理士】
【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011394
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

ソフトウェアプロダクトへのイベントと、このイベントに対応する前記ソフトウェアプロダクトの画面変化情報とからなる、ユーザーインタフェースソフトウェアの個々に作成された 未整理設計データを格納する 未整理設計データ格納手段と、前記個々に作成された設計データを所定ルールに基づき整理した後の設計データである整理済み設計データを格納する整理済み設計データ格納手段と、前記 未整理設計データを、前記整理済み設計データに変換するための整理ルール群を格納するルール格納手段と、このルール格納手段に格納された前記整理ルール群、及び、前記 未整理設計データ格納手段に格納された前記 未整理設計データを読み出し、この読み出した整理ルール群に含まれる各整理ルールを逐次適用し、前記読み出した 未整理設計データを解析し、整理することにより、整理済み設計データに変換し、これを前記整理済み設計データ格納手段に格納する指示を出すルール処理手段とを有するユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【請求項 2】

差分開発の基礎とするソフトウェアプロダクトへのイベントを生成し、当該ソフトウェアプロダクトに入力する入力情報生成手段と、前記ソフトウェアプロダクトへ入力した前記イベント、及び、この入力したイベントに対する前記ソフトウェアプロダクトの画面変化情報を入力し、このイベントと画面変化情報とからなるデータをユーザーインタフェースソフトウェアの追加設計データとして生成するモデル生成手段とを有し、このモデル生成手段で生成された追加設計データを前記 未整理設計データに加えることにより生成される新たな 未整理設計データを、ルール処理手段により解析し、整理済み設計データに変換することを特徴とする請求項 1 に記載のユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【請求項 3】

ルール処理手段が、整理ルールに基づき、未整理設計データの解析を行ない、その結果から、設計データの追加が必要と判断した場合に、必要な追加設計データの生成を入力情報生成手段に対して指示することにより、この入力情報生成手段が、ソフトウェアプロダクトへのイベントを生成し、当該ソフトウェアプロダクトに入力することを特徴とする請求項 2 に記載のユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【請求項 4】

未整理設計データの中の、特定の設計データに対して、予め指定された整理ルールの優先適用、および整理ルールの非適用の少なくともいずれかを指定する設計データ編集手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【請求項 5】

入力情報に基づき整理ルールを編集するルール編集手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のユーザーインタフェース設計システム。

【請求項 6】

未整理設計データ格納手段と、整理済み設計データ格納手段とを、設計データ格納手段として共用し、前記未整理設計データと前記整理済み設計データとを、それぞれ前記設計データ格納手段の異なる領域に格納することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【請求項 7】

未整理設計データ格納手段と、整理済み設計データ格納手段とを、設計データ格納手段として共用し、この設計データ格納手段に格納されている前記未整理設計データを、整理済み設計データで書き換えることにより、この整理済み設計データを前記設計データ格納手段に格納することを特徴する請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のユーザーインタフェースソフトウェア設計システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】ユーザーインタフェースソフトウェア設計システム

【技術分野】

【0001】

この発明は、携帯電話、携帯情報端末、カーナビゲーション装置等のソフトウェアプロダクトを装備した機器において使用されるユーザーインタフェースソフトウェアの設計開発の効率化を図るためのユーザーインタフェースソフトウェア設計システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、携帯情報端末、カーナビゲーション装置等のソフトウェアプロダクトを装備した機器においては、近年、技術の進歩や前記の各機器に対するニーズのめまぐるしい変化により製品サイクルの短縮化が著しく、新機種開発、特にソフトウェアプロダクト設計開発の効率化が要請されている。機器に装備されたソフトウェアプロダクトは、その重要な部分として、ユーザーインタフェースソフトウェアを含むが、この開発の効率化を介してソフトウェアプロダクトの開発を促進することも急務となっている。ユーザーインタフェースソフトウェア設計システムとは、このような背景から生まれたもので、ユーザーインタフェースソフトウェアの設計開発の効率化を意図している。

【0003】

一般に、ソフトウェア開発では、設計開発の効率化のため、過去の設計データ等の資産をできる限り再利用し、新しい機能など、差異のある部分のみを新たに設計する差分開発が重要である。しかし、ユーザーインタフェースソフトウェアの設計データは、その時々のソフトウェア設計者の裁量による部分が多く、例えば、複数の設計データで、同一の一連の画面をそれぞれに定義していたり、画面の一部を占めるアイコンなどのユーザーインタフェースの動きと、画面全体の切り替えを同じ階層の画面遷移として捉えたため、多数の画面遷移が平面的、且つ、多数となり、見通しが悪くなるなど、個々の設計者の設計が不統一の状態で反映され、再利用の観点からは十分に検討されたものとはなっておらず、再利用性の低いものが多かった。このような状況から、設計データについては、過去に蓄積された設計データを利用しつつも、ユーザーインタフェースソフトウェアの設計開発に携わるソフトウェア設計者が、状態集合編集手段やイベント処理編集手段、属性編集手段、状態表示編集手段など各種編集手段を通じて、その都度作成し、ユーザーインタフェースソフトウェア設計システムに入力するという方法によっていた（例えば、特許文献1参照）。このことは、設計データの作成が極めて創造性の高い仕事で、属人性が高いものであるということにも起因している。

【0004】

このように、差分開発を行う場合でも、設計データに関する限り、その作成には非常に手間のかかることが多く、過去に蓄積された設計データ資産の再利用による効率化という趣旨が活かされず、また、そのことは差分開発の趣旨をも没却してしまいかねなかった。このような、過去の設計データの資産が有効な形で得られない場合の対応策として、過去のソフトウェアのソースコードを入力・解析して、設計データを得る、リバースエンジニアリングという手法があり、そのための装置としてリバースエンジニアリング支援システムと呼ばれるものがある（例えば、特許文献2参照）。しかし、既存のリバースエンジニアリング支援システムでは、ソースコードを入力としてソフトウェアの構造を解析するのに対して、ユーザーインタフェースソフトウェアのソースコードはユーザーとの相互作用によって対応を決定するイベント駆動型（即ち、イベント毎に適用する処理を決めておき、これに従って動作させる方式のこと）で記述されていることが多く、ソースコードからそのソフトウェアの設計情報を解釈し、整理された設計データとして得ることは困難であった。

【0005】

【特許文献1】特開2002-244848号公報（請求項1、第3-4頁、図1）

【特許文献2】特開平09-101884号公報（請求項1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、個々の設計者によって不統一に作成され蓄積された設計データが、再利用性の低いものとなっていることから、蓄積された設計データを活用し、差分開発を効率よく実行できる手段が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のユーザーインタフェースソフトウェア設計システムは、ソフトウェアプロダクトへのイベントと、このイベントに対応する前記ソフトウェアプロダクトの画面変化情報とからなる、ユーザーインタフェースソフトウェアの個々に作成された 未整理設計データを格納する 未整理設計データ格納手段と、前記個々に作成された設計データを所定ルールにより整理した後の設計データである整理済み設計データを格納する整理済み設計データ格納手段と、前記 未整理設計データを、整理済み設計データに変換するための整理ルール群を格納するルール格納手段と、このルール格納手段に格納された前記整理ルール群、及び、前記 未整理設計データ格納手段に格納された前記 未整理設計データを読み出し、読み出した整理ルール群に含まれる各整理ルールを逐次適用し、前記読み出した 未整理設計データを解析し、整理することにより、整理済み設計データに変換し、これを前記整理済み設計データ格納手段に格納する指示をだすルール処理手段とを有するものである。

【発明の効果】

【0008】

上記本発明に係るユーザーインタフェースソフトウェア設計システムにより、その個々の設計開発時毎に互いに不統一に作成された未整理設計データは、設計意図やユーザーインタフェースの構造が理解し易いように統一された、整理済み設計データに変換されるため、蓄積された 設計データの再利用性が向上し、ユーザーインタフェースソフトウェア、ひいてはそれを含むソフトウェアプロダクトの差分開発の効率化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

はじめに、本発明に至る経緯について説明する。一般に、ソフトウェア設計開発に必要な設計データの作成作業は、「背景技術」の欄で説明したとおり、高度の創造性を必要とし、属人性の強いものであるため、不統一な設計データを再利用する際には、あらかじめその時々々の設計者が、各自の設計思想に基づいて設計データを再統一する作業が必要とされていた。ここで、ユーザーインタフェースソフトウェアの設計開発に必要な設計データをみると、この設計データは、ソフトウェアプロダクトへの一連のイベント（様々な操作入力や状態設定等）と、そのイベント毎に切り替わる表示画面とで構成される画面系列と呼ばれる画面変化情報である。すなわち、一般のソフトウェアの設計データに比べると単純化されたデータであるという特徴を有している。以下の発明は、この点に着目して、客観的な理解のしやすさ、再利用性という観点から設計データを捉えなおすものである。従って、設計目標をどの程度達成しているかという、設計データの優秀性を追及するというこれまでの設計データへのアプローチとは別の切り口からの発明である。なお、本発明は、ユーザーインタフェースソフトウェアの設計開発の効率化を目的に作られたユーザーインタフェースソフトウェア設計システムのうち、設計データの扱いに関連する部分についてのものである。

【0010】

図1に、本発明の実施の形態1の構成を示す。図において、未整理設計データ格納手段11は、過去に、個々のソフトウェア設計者が、その都度、作成したことにより互いに不統一の状態のものが混在して、再利用しやすい形態に整理されていない 未整理 設計デ

ータを記憶蓄積しておく格納手段、整理済み設計データ格納手段12は、この 未整理設計データを後述する所定のルールに基づき、再利用しやすい形態に変換した、整理済み設計データを記憶蓄積しておく格納手段である。図1では、未整理設計データ格納手段11と整理済み設計データ格納手段12とを包含する形で設計データ格納手段1を示したが、これは、未整理設計データ格納手段11と整理済み設計データ格納手段12とを一本化して、未整理設計データ格納領域と整理済み設計データ格納領域とを別々に設定してもよいことを示すものである。また、モデル解析手段2は、未整理設計データを、再利用しやすい形態である整理済み設計データに変換するための整理ルール群を格納するルール格納手段21と、この整理ルール群をルール格納手段21から読み出し、この整理ルール群に含まれる各整理ルールを逐次適用して、前記 未整理設計データ格納手段11から読み出した 未整理設計データを解析し、階層化、統合化、分岐化、分割化等の処理を行い、整理済み設計データに変換し、これを 整理済み設計データ格納手段12に格納するよう指示するルール処理手段22とを含むものである。

【0011】

図2は、本実施の形態1で、未整理設計データを整理済み設計データに変換する際の手順を説明する図である。以下、この図に従ってその手順を説明する。ルール処理手段22は、ルール格納手段21に格納されている整理ルール群を読み込み（STEP1）、更に、未整理設計データ格納手段11に格納されている未整理設計データを読み込む（STEP2）。次に、整理ルール群に含まれている各整理ルールを順に、前記読み込んだ未整理設計データに適用し、未整理設計データの特性を解析し、この適用している整理ルールに記載されている条件に合致する部分があれば、その整理ルールに記載された適用処理に従って、未整理設計データに対して、例えば、階層化、統合化、分割化等の変換を施す（STEP3）。以上のSTEP3の処理を整理ルール群に含まれる全ての整理ルールに対して実施する（STEP3、STEP4）。整理ルール全数についてSTEP3の処理が終了すれば（STEP4／YES）上記変換後の設計データを整理済み設計データ格納手段12に格納するよう指示を出す（STEP5）。整理済み設計データ格納手段12はこの変換後の設計データを整理済み設計データとして格納する（STEP6）。

【0012】

図3は、具体例を示す図である。図3（a）には、前記整理ルール群に含まれる整理ルールの一例を整理ルール211として示している。整理ルール211には、そのルールの名称と、ルール適用の条件と、その条件に対する数値基準（条件値）と、その条件が満たされた場合の処理内容（適用処理）が記載されている。ここで示す整理ルール211は整理ルールを表形式で示した場合の例である。図3（b）は未整理設計データの一例を画面系列111と112で示している。この画面系列のうちの一部分のみを取り出したものを部分画面系列と呼ぶ。画面系列111、112に示す1111、1121はそれぞれ、画面系列111、112の部分画面系列の例ということになる。図3（c）は、整理済み設計データの例を画面系列121から123で示したものである。

【0013】

以下で、図3（a）に例示した整理ルール211を、図3（b）に示す未整理設計データ111、112に適用して、図3（c）に示す整理済み設計データ121から123に変換する手順を説明する。まず、整理ルール211の「条件値」を勘案して、「条件」に適合する未整理設計データの有無を検索する。画面系列111と112を見ると、画面Eにイベントefが発生して画面遷移が生じ、画面Fになる部分（部分画面系列1111と1121）が共通しているが、それぞれの画面系列で独立に記述しているために、煩雑な表記となっている。これに整理ルール211の「対象部分画面系列を1状態として切り出し階層化」という適用処理を施して整理統合化する。その結果、画面EFを新たに定義することで、整理済み設計データを画面系列121～123に示すように階層化した設計データに変換する。すなわち、画面系列の中に、n個の要素（すなわち、部分画面系列）を構成する画面の数のことで、この例ではn=2）からなる同一の部分画面系列がm回（この例ではm=2）以上出現するときに、この共通の部分画面系列を画面EFとして切り

出し、階層化した例で、出現頻度の高い部分画面系列を一つの画面として代表化させたものである。図3の例は画面系列2個について、その間で同一の部分画面系列がある場合について説明したが、画面系列数はもっと多くても良いし、一つの画面系列内に同一の部分画面系列が複数回出現する場合も含めてよい。

【0014】

このように統合化することで、例えば部分画面系列1111や1121について機能の拡張・縮小・変更等の処理を施す場合に、個々の部分画面系列1111や1121ごとに処理を施す必要がなく、整理済み設計データ123に示す、画面EFの定義部分にのみ必要な処理を施せばすむことになり、処理が大幅に簡略化できる。条件値n、mは予め任意に決めておくべきものであるが、結果としてソフトウェアの設計思想に影響することになる点に留意すべきである。

【0015】

他の整理ルールの適用例を図4で説明する。図4(a)には、前記整理ルール群に含まれる整理ルールの他の例を整理ルール212として示している。この例は未整理設計データに含まれる複数の画面系列において、その最初から始まるn個の要素を含む部分画面系列が同一の場合、当該複数の画面系列を、分岐を使って統合化するものである。図4(b)は、未整理設計データに含まれる画面系列114中の部分画面系列1141と、画面系列115中の部分画面系列1151とが同一である場合を示している。この場合には整理済み設計データは、整理ルール212に基づき、図4(c)に示すように、共通の部分画面系列1241(互いに同一の部分画面系列である1141と1151と同じ。)と、そこから分岐する部分画面系列1242と1243とで表わすことができる。

【0016】

このように統合化することで、例えば部分画面系列1141や1151について機能の拡張・縮小・変更等の処理を施す場合に、個々の部分画面系列1141や1151ごとに処理を施す必要がなく、整理済み設計データの部分画面系列1241にのみ必要な処理を施せばすむことになる。また、この例では、整理済み設計データにより分岐構造が明示される形になるため分岐数の増減処理による機能の拡張・縮小・変更が容易で、未整理設計データで同様な処理を施す場合に比べると処理が大幅に簡略化できるし、そのことにより、完成したソフトウェアの信頼性も向上する。整理ルール212の条件値nは、画面系列の頭から始まる部分画面系列が同一であるものについて、その部分画面系列の要素数がn個以上である場合を条件としたもので(この例ではn=2)、予め任意に決めておくべきものであるが、結果としてソフトウェア設計の考え方に影響することとなる。

【0017】

以上の2例に示すように、整理ルール群を格納するルール格納手段21と、この整理ルール群の各整理ルールを、設計データ格納手段1に格納されている既存の未整理設計データに適用するルール処理手段22とを含むモデル解析手段2を用いることにより、既存の未整理設計データの特性が解析され、その特性と前記各整理ルールに基づき、未整理設計データに対して、階層化、統合化、分岐化、分割化等の処理が施され、ソフトウェア設計者の設計意図やソフトウェアの構造が理解しやすい形態に整理された、整理済み設計データに変換することができる。このような整理がなされることで、ソフトウェア機能の拡張、縮小、変更、構造変更等に際して、再利用しやすい設計データにすることができる。未整理設計データのままだと、設計データごとに機能の拡張、縮小、変更、構造変更等を、ソフトウェア構造が見えない中で検討しなければならないことから、大変な困難を伴う。

【0018】

尚、以上の説明ではルール格納手段21に格納されている整理ルールを表形式で記述した例を示したが、条件(条件値含む)とその条件を満たす場合の処理の内容が記述されていれば、表形式にこだわるものではなく、例えばIF-THENルールやその他の形式で表現しても上記と同様な効果を奏することができる。なお、未整理設計データ格納手段11と整理済み設計データ格納手段12と設計データ格納手段1との関係はすでに説明したと

おり、自由な構成が可能であり、そのいずれにおいても上記と同様な効果を、奏することができるが、当該格納手段を設計データ格納手段 1 に一本化した上で、さらに整理済み設計データを未整理設計データに置き換えて格納しても上記と同様な効果を奏することができる、格納に要する容量を低減することもできる。

【0019】

実施の形態 2

図 5 に、実施の形態 2 の構成を示す。実施の形態 2 の構成は、実施の形態 1 の構成に、ルール処理手段 22 からの指示により、イベントを生成し、差分開発の基礎とするソフトウェアプロダクト 4 に、このイベントを入力する入力情報生成手段 3 と、この入力により、ソフトウェアプロダクト 4 に生じた表示画面の変化情報及び前記入力したイベントからなる画面系列である、モデル設計データを生成し、このモデル設計データを、未整理設計データの一部として未整理設計データ格納手段 11 に格納する指示をするモデル生成手段 5 とを付加したものである。

【0020】

図 6 は、本実施の形態 2 で、未整理設計データを整理済み設計データに変換する際の手順を説明する図であるが、この図は、図 7 (a) の整理ルール 213 を参照しながら説明することとする。この処理は、図 7 (b)、(d) に示すとおり、イベント x を、任意の画面に入力するとその画面のひとつ前の画面に戻るという「戻るイベント」であるとして同定することにより設計データを整理するものである。このような同定を行うには、確実性を担保する必要があるために、整理ルール 213 の「戻るイベント同定 1」の条件、条件値が決められているが、これにわずかに及ばないために整理対象から除外されるということ为了避免するために、「戻るイベント同定 2」を後置して、この条件、条件値を満たす場合は、設計データを補充し、補充した設計データを含めて「戻るイベント同定 1」で再評価するというものである。したがって、「戻るイベント同定 2」での処理が、本実施の形態の特徴とするところであるため、以下では、図 7 (a) の整理ルール 213、「戻るイベント同定 2」による処理について説明する。

【0021】

図 6 は、整理ルール「戻るイベント同定 2」の処理のうち、図 2 の手順の STEP 3 に該当する部分を詳細に示したものである。他は図 2 の手順と同様である。はじめに、この整理ルールを未整理設計データに適用する (STEP31)。そして、この整理ルールに記載の条件判定を行う (STEP32)。設計データ数が、「戻るイベント同定 2」の条件値を、満たさない場合は、この実施の形態での処理の対象外となり、図 2 の STEP 4 に移行する。「戻るイベント同定 2」の条件値を満たす場合は、設計データを補充する過程に移行する。補充は、差分開発の基礎とするソフトウェアプロダクト 4 へのイベント入力により行う。この過程が STEP33 から STEP36 の処理である。まず、STEP32 での判定が「NO」であった場合に、ルール処理手段 22 は、補充するデータ数 k を設定する (STEP33)。次に、ルール処理手段 22 は、不足する設計データの内容を解析することにより、1 設計データを補充する際にどのような画面から始めるか、また、どのようなイベントを必要とするかについて決める (STEP34)。最初にイベントを入力する初期画面は、どのような設計データを補充するかにより、任意の画面から始めてよいこともあるし、特定の画面から始めなければならない場合もあるからである。イベントについても同様で、特定のイベントを指定する場合もあるし、特定の画面に対して任意のイベントを必要とする場合もある。「戻るイベント同定 2」の場合は、ルール処理手段 22 は、初期画面は任意に設定し、イベントはイベント x に固定する。なお、上述したように、補充すべき設計データは、差分開発の基礎とするソフトウェアプロダクトを使用しているため、上記初期画面を設定するために必要な入力イベントは既知であり、ルール処理手段 22 はこれを把握できる。

【0022】

ルール処理手段 22 は、このようにして設定されたイベントの発生を入力情報生成手段 3 に指示する (STEP34)。入力情報生成手段 3 は、指示されたイベントをソフトウェアプロダクト 4 に入力し (STEP35)、まず設定した初期画面に移行させ、その後、さらに指示され

たイベントを発生入力し(STEP35)、その結果として、ソフトウェアプロダクト4では表示画面の変化が生じる(STEP36)。モデル生成手段5では、初期画面以降のソフトウェアプロダクト4に入力した一連のイベントと、その結果生じたソフトウェアプロダクト4の画面変化情報とを入力し(STEP37)、1設計データの補充に必要なイベントの処理が終了したかどうか(STEP38)、k個の設計データの作成が終了したかどうか(STEP39)を判定する。いずれも終了していれば、モデル生成手段5は、入力された、一連のイベントと、対応する画面変化情報から、画面系列としての設計データをk個作成する(STEP40)。これをモデル設計データと呼ぶが、このモデル設計データを未整理設計データの一部に加えて、未整理設計データ格納手段11にも加えておく(STEP41)。この補充後の未整理設計データは「戻るイベント同定1」で再評価して整理する(STEP42)。このとき、「戻るイベント同定1」の条件を満たすだけの「戻るイベント同定1」に関連する設計データが補充されているかどうかは不明であり、再度、条件を満たさないこともある。その場合、この「戻るイベント同定1」と「戻るイベント同定2」との間で、何回再評価させるかは、それぞれの適用処理の中で明示することができる。図7(c)は、このような補充過程を経た後、補充されたモデル設計データを示す。図7(b)と(c)の設計データをあわせて未整理設計データとして整理ルール「戻るイベント同定1」で再評価した結果、整理済み設計ルールは図7(d)に示すように変換される。

【0023】

図8に、本実施の形態に対する他の整理ルール適用例を示す。この例で扱う整理ルールは「中間画面統合1」ルールと呼ばれるもので、複数の画面系列において中間の画面が同一で、且つ当該画面までの部分画面系列(履歴)にかかわらず、当該画面でのイベントによって遷移先が変わる場合、そのような画面系列数が一定数n以上あれば、それを統合するものである。本実施の形態では、上記条件値がnに満たなくてもm以上あれば、この「中間画面統合2」ルールの適用処理に記載された処理が行われる。

【0024】

この例では、未整理設計データとして画面系列118、119の2つの画面系列があり、両者とも画面Xを有し、その直後の画面は、この画面Xに到る部分画面系列(即ち履歴)に依らず、この画面Xに対するイベントのみによって決定されている。即ち、イベントx bであれば画面Bに、イベントx dであれば画面Dに遷移する。しかし、上記n=4と設定されている場合、この2例だけでは条件式を満たさず、統合化は出来ない。次に、「中間画面統合2」ルールによる評価を行い、m=2であれば、この条件式を満たすことになり、「中間画面統合1」ルールによる再評価を受けるために不足する設計データを補充する過程を経由することとなる。この過程は、この実施の形態、図6、図7の例で説明した過程と同様である。図8の例では、モデル生成手段5で生成されたモデル設計データを画面系列512、513として未整理設計データに加えた後、「中間画面統合1」ルールによる再評価を行う。このケースでは当該画面系列の数が当初の2から4になり条件値を満たすことになるので、「中間画面統合1」ルールの適用処理に記載された処理が、補充後の未整理設計データに施され、その結果、整理済み設計データに示す形に設計データが統合化される。

【0025】

以上の2例に示すように、ルール処理手段22は、設計データ格納手段1に格納されている未整理設計データだけでは、データ数の点で条件を満足できず、十分な整理ができない場合に、不足する未整理設計データの生成指示を入力情報生成手段3に対して行う。この指示を入力情報生成手段3がソフトウェアプロダクト4に対して実行し、モデル生成手段5がソフトウェアプロダクト4へのイベントと画面変化から設計データを生成し、これを未整理設計データの一部として未整理設計データ格納手段11に格納する。ルール処理手段22は、この補充後の未整理設計データを使って、実施の形態1で説明した処理と同様の処理を行い、整理済み設計データに変換する。このような整理がなされることで、整理ができなかった設計データも整理が可能となり、より再利用しやすい設計データを得ることができ、実施の形態1で述べた効果と同様の効果をより幅

広く享受することができる。

【0026】

本実施の形態では、以上の効果に加え、ユーザーインタフェースソフトウェア設計システムを初めて利用する場合における効果が期待できる。すなわち、未整理設計データ格納手段11に未整理設計データ1が蓄積されていなかった場合でも、差分開発の基準とするソフトウェアプロダクト4を介して上述した過程により未整理設計データを容易に生成することができ、これを過去の蓄積された設計データとして整理済み設計データへの変換を行うことができるため、ユーザーインタフェースソフトウェア設計システムの使用初期段階からの設計開発の効率化が可能となる。なお、本実施の形態による効果は、ここで例示した整理ルールに限定されるものではなく、他の整理ルールについても、同様に適用できるものである。

【0027】

実施の形態3

図9に、本発明の実施の形態3の構成を示す。実施の形態1の構成に設計データ編集手段6を備えたものとした。設計データ編集手段6は、未整理設計データ格納手段11に格納されている未整理設計データを編集する手段である。この実施の形態の設計データ編集手段6では、特定の未整理設計データ11に対して、これまで説明してきた整理ルールとは別枠で設定した「ルールテンプレート」という別枠整理ルールを優先適用する対象を指定する。このルールテンプレートは、ルール格納手段21に、これまで説明してきた整理ルールとは別に格納されている。ルールテンプレートも複数種類ありうるので、上記設計データ編集手段6での指定には、特定の未整理設計データの指定と共に、優先適用するルールテンプレートの名称（又は番号、符号等の識別子）の指定も含める必要がある。これは、未整理設計データに、優先適用記載欄を設け、そこに優先適用するルールテンプレートの名称（又は番号、符号等の識別子）を入力することにより対応することができる。このような事例は、未整理設計データの画面系列内で、特定の部分画像系列が特定の形状でその前後とつながりがあることが予めわかっている場合等に必要となる。そのような未整理設計データに対しては、ルール格納手段21に格納されている整理ルールを機械的に適用させるのではなく、前記特定の形状を有する部分画像系列に応じた「ルールテンプレート」を適用するほうが設計意図を良く表すことができる場合があるからである。

【0028】

図10に、基本手順である図2のSTEP2以降STEP4まで、または、STEP5までのこの実施の形態に特有な処理手順を示す。図11に具体例を示す。図11(a)はルールテンプレートの具体例としてのメニューテンプレート215の内容例を示す。図11(b)は未整理設計データ、図11(c)はメニューテンプレート215で未整理設計データを整理した後の整理済み設計データを示す。図11(b)の画面Aは、メニュー画面である可能性がわかっているものとする。以下、図10に従って、処理手順を説明する。まず、前期画面Aを含む特定の未整理設計データに対してメニューテンプレート215の優先適用を前記設計データ編集手段6により指定されているとする。まず、未整理設計データに当該指示があるかどうかの判定を行う(STEP21)。指定がなければ、優先適用すべきルールはないことになり、実施の形態1と同じ処理がなされる(STEP3)。指定があれば、指定されたルールテンプレートが適用される。ここではメニューテンプレート215である。これにより、この未整理設計データの整理は、メニューテンプレート215に基づいて行うことになる(STEP22)。メニューテンプレート215の適用は、基本的に実施の形態1の場合と同じで、単に整理ルールが異なるだけである。

【0029】

図11の例では、メニューテンプレート215には、「分岐先の分離」という適用処理が記載されてる。示されている条件に従って、その画面に分岐がn以上ある場合にメニュー画面と判断する。メニュー画面と判断された場合は、分岐先の部分画面系列を独立させて階層化した表示とする。この場合はn=3以上という条件を満たすので、画面Aはメニュー

一画面として、図 11 (c) の整理済み 設計データで示す様に階層化される。優先適用すべきルールテンプレート数は複数になることもあるので、優先適用すべきルールテンプレートの処理が完了したかどうかの確認も必要である (STEP23)。

【0030】

図 12 は、本実施の形態の、他の具体例の手順を示す図である。構成は図 9 と同じであるが、未整理設計データに対して、設計データ編集手段 6 の指定する内容が異なる。この例は、特定の画面、若しくは部分画面系列を整理ルール適用対象から除外するというものである。すでにある程度整理されている 設計データを再度整理する場合などに必要となることが多い。したがって、図 2 の STEP 3 に移行する前に、図 12 に示すとおり、非適用指定の有無を判断する STEP24 を挿入し、なければ実施の形態 1 と同様の処理を、あれば、図 2 の STEP 5 に移行し、整理ルールの適用を行わないこととする。この非適用指定欄は独立して設けることもできるが、図 10、図 11 で説明した整理ルール優先適用の指定欄と共用することもできる。なお、整理済み 設計データに対して、再度別な観点からの整理を行いたい場合にも、この機能を使って、整理ルール適用除外範囲を設定して、一定の整理内容についてはこれを保存しておくことができる。この場合は、再整理の対象とする整理済み 設計データを未整理 設計データに置き換えることになる。

【0031】

具体例を図 13 に示す。図 13 (a) の整理ルール 216 は、通常であれば適用すべき整理ルールの例、図 13 (b) は未整理設計データ、図 13 (c) は整理済み設計データを示す。ここで、未整理設計データ 1104 は、非適用を指定されているので整理ルール 216 による変換から除外され、解析、処理は一切行われない。しかし、当該部分画面系列を利用した他の 未整理設計データ、たとえば画面系列 1105 の解析・変換は実行されず 13 (c) に示す画面系列 1205 のようになる。なお、部分画面系列 1104 と同じ部分画面系列が他の画像系列にもある場合、即ち、画面系列 1105 の該当部分にたいしても整理ルールの適用を除外したい場合がある。このような場合には、上記除外指定時に、指定された 設計データのみを対象とするか、それともそれを含む全 設計データを対象とするかを指定できるようにすることで対処できる。

【0032】

このように設計データ編集手段 6 の導入により、整理ルールの機械的な適用による解析、変換のみでなく、個々の 設計データの状況に対応して設計者の意図を反映した形での 設計データの整理を行うことができるので、より利用しやすい 設計データの構築が可能となる。なお、以上の例では、ルールテンプレートの優先適用を指定する手段、及び、整理ルールの適用除外を指定する手段として、設計データ編集手段 6 を利用しているが、実質的に 設計データに上記の指定ができる手段であれば「編集手段」でなくてもよく上記同様の効果を奏することができる。また、この実施の形態では設計データ編集手段 6 を実施の形態 1 の図 1 に示すシステムに付加した例を説明したが、実施の形態 2 の図 5 に示すシステムに付加した場合でもこの実施の形態で説明した効果と同様の効果を奏することができる。

【0033】

実施の形態 4

実施の形態 4 は、これまで説明してきた各実施の形態のいずれかにルール編集手段 7 を加えたものである。ルール編集手段 7 はルール格納手段 21 に格納された整理ルールやテンプレートを追加、削除、変更等の編集ができるとともに、ルールの適用順序も編集することができる。この様な手段を設けることにより、整理ルール群の充実化を図ると共に、ルール適用処理の適正化をも図ることができるので、より効果的に 設計データの整理を行うことができる。これにより、設計意図の理解がより容易になるため、より利用しやすい 設計データの構築が可能となる。なお、図 14 は、本発明の実施の形態 4 の構成を、実施の形態 1 から 3 までの全ての要素を含めた場合について示したものである。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るユーザーインタフェースソフトウェア設計システム構成図

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る未整理設計データから整理済み設計データへの変換手順

- 【図 3】 (a) 本発明の実施の形態 1 に係る整理ルールの例 1
(b) 本発明の実施の形態 1 に係る未整理設計データの例 1
(c) 本発明の実施の形態 1 に係る整理済み設計データの例 1

- 【図 4】 (a) 本発明の実施の形態 1 に係る整理ルールの例 2
(b) 本発明の実施の形態 1 に係る未整理設計データの例 2
(c) 本発明の実施の形態 1 に係る整理済み設計データの例 2

【図 5】本発明の実施の形態 2 に係るユーザーインタフェースソフトウェア設計システム構成図

【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る STEP 3 の詳細手順

- 【図 7】 (a) 本発明の実施の形態 2 に係る整理ルールの例 1
(b) 本発明の実施の形態 2 に係る未整理設計データの例 1
(c) 本発明の実施の形態 2 に係る整理済み設計データの例 1

- 【図 8】 (a) 本発明の実施の形態 2 に係る整理ルールの例 2
(b) 本発明の実施の形態 2 に係る未整理設計データの例 2
(c) 本発明の実施の形態 2 に係る整理済み設計データの例 2

【図 9】本発明の実施の形態 3 に係るユーザーインタフェースソフトウェア設計システム構成図

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る STEP 2 以降の詳細手順

- 【図 11】 (a) 本発明の実施の形態 3 に係るメニューテンプレートの例
(b) 本発明の実施の形態 3 に係る未整理設計データの例 1
(c) 本発明の実施の形態 3 に係る整理済み設計データの例 1

【図 12】本発明の実施の形態 3 に係る他の例による STEP 2 以降の詳細手順

- 【図 13】 (a) 本発明の実施の形態 3 に係る整理ルールの例
(b) 本発明の実施の形態 3 に係る未整理設計データの例 2
(c) 本発明の実施の形態 3 に係る整理済み設計データの例 2

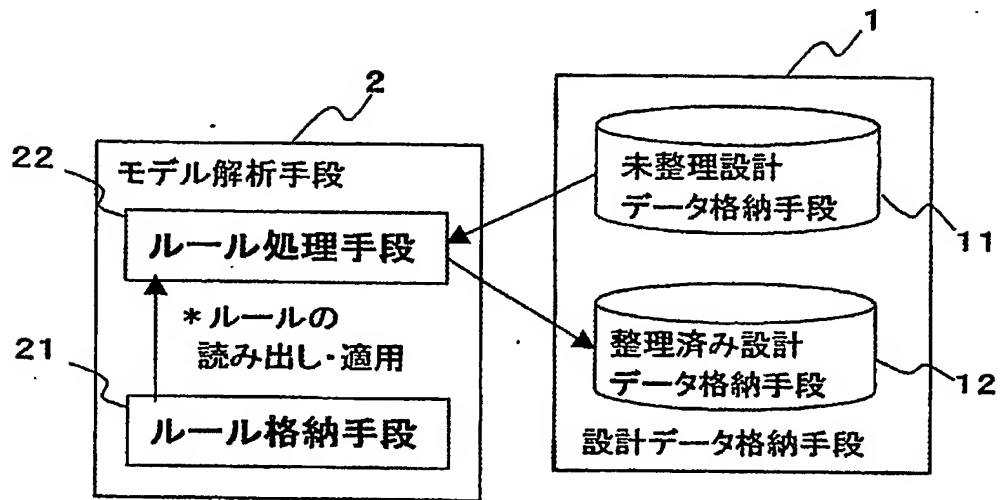
【図 14】本発明の実施の形態 5 に係るユーザーインタフェースソフトウェア設計システム構成図

【符号の説明】

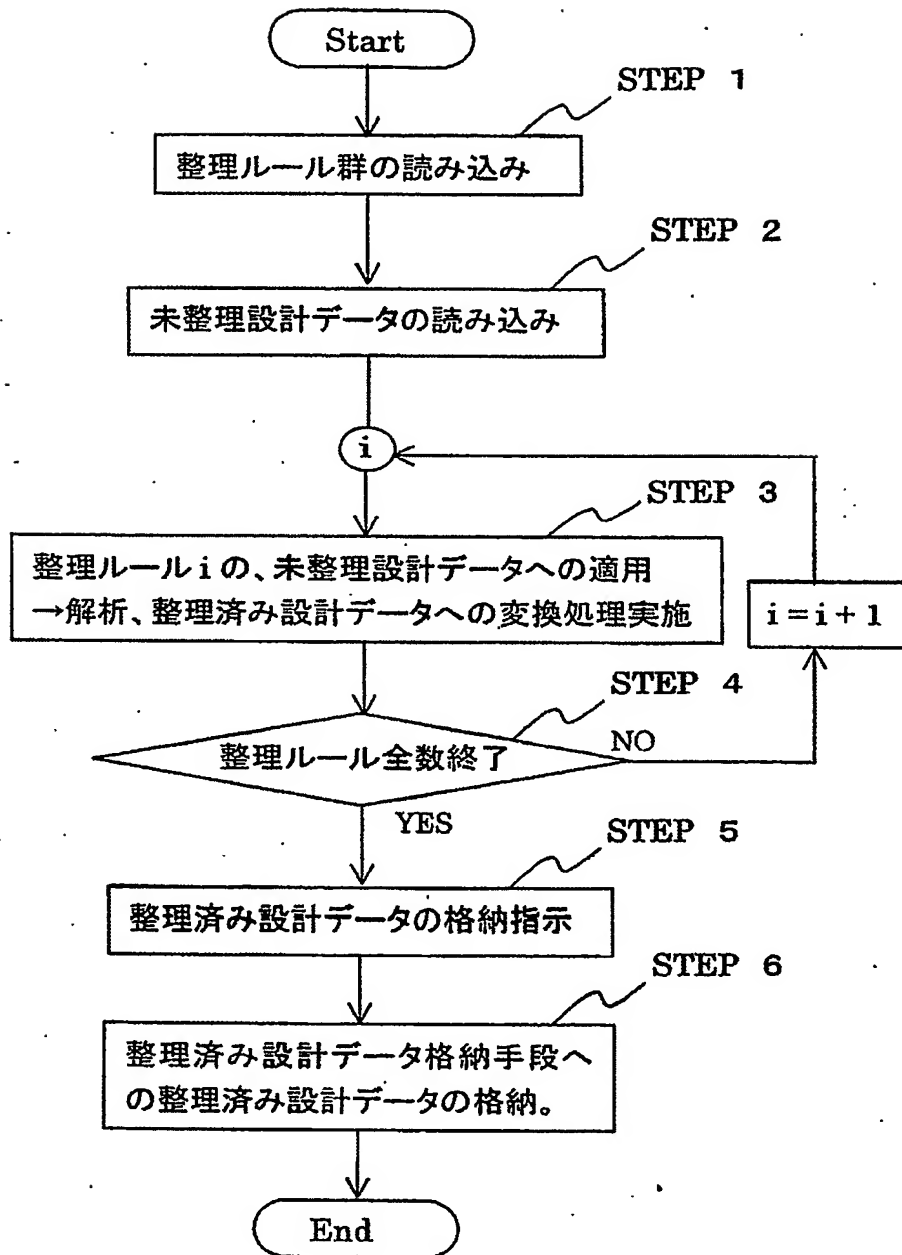
【0035】

1 設計データ格納手段、2 モデル解析手段、3 入力情報生成手段、4 ソフトウェアプロダクト、5 モデル生成手段、6 設計データ編集手段、7 ルール編集手段、11 未整理設計データ、12 整理済み設計データ、21 ルール格納手段、22 ルール処理手段、211、212、213、214、216 整理ルール、215 メニューテンプレート

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



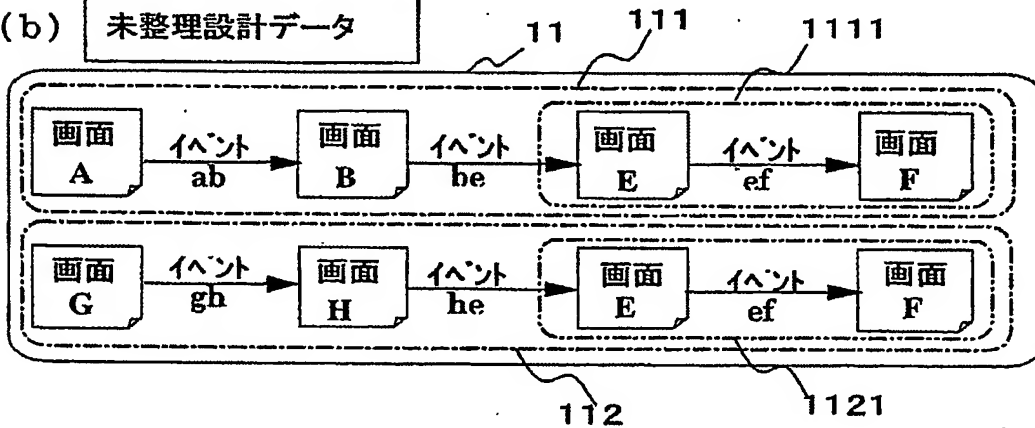
【図3】

(a) 整理ルール

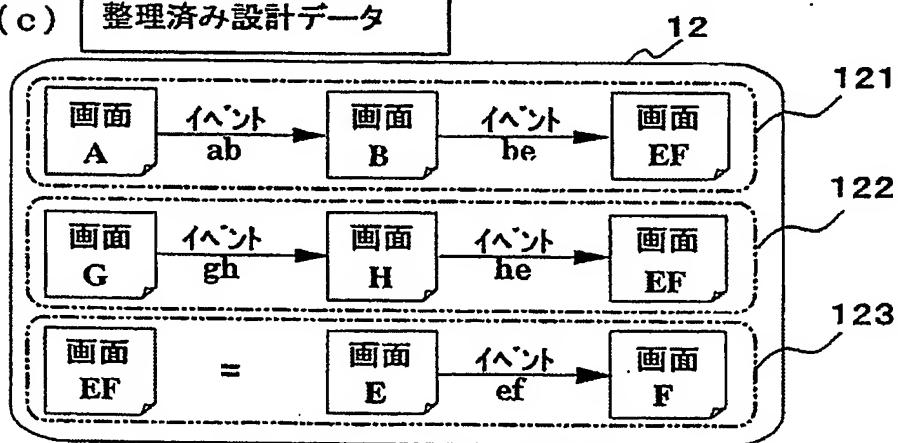
211

名称	条件	条件値	適用処理
重複定義の階層化	n以上の要素を含む部分画面系列が、m回以上出現	n=2 m=2	対象部分画面系列を1状態として切り出し階層化

(b) 未整理設計データ



(c) 整理済み設計データ



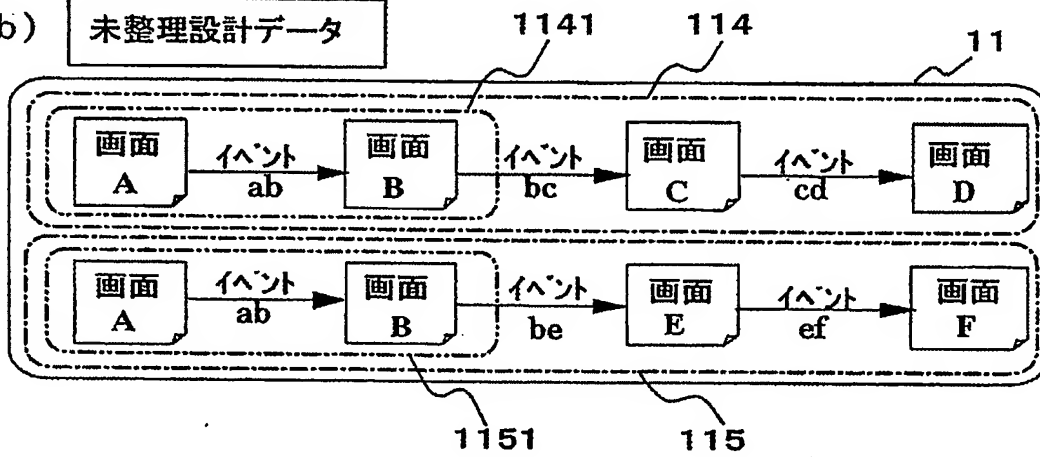
【図4】

(a) 整理ルール

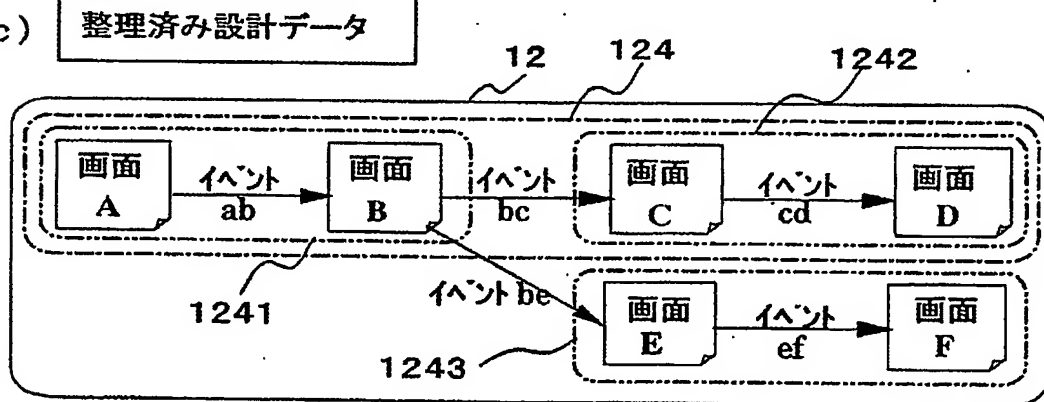
212

名称	条件	条件値	適用処理
分岐による 統合化	初期状態からn個以上の要素を有する部分画面系列が同一	n=2	対象部分画面 系列を統合する

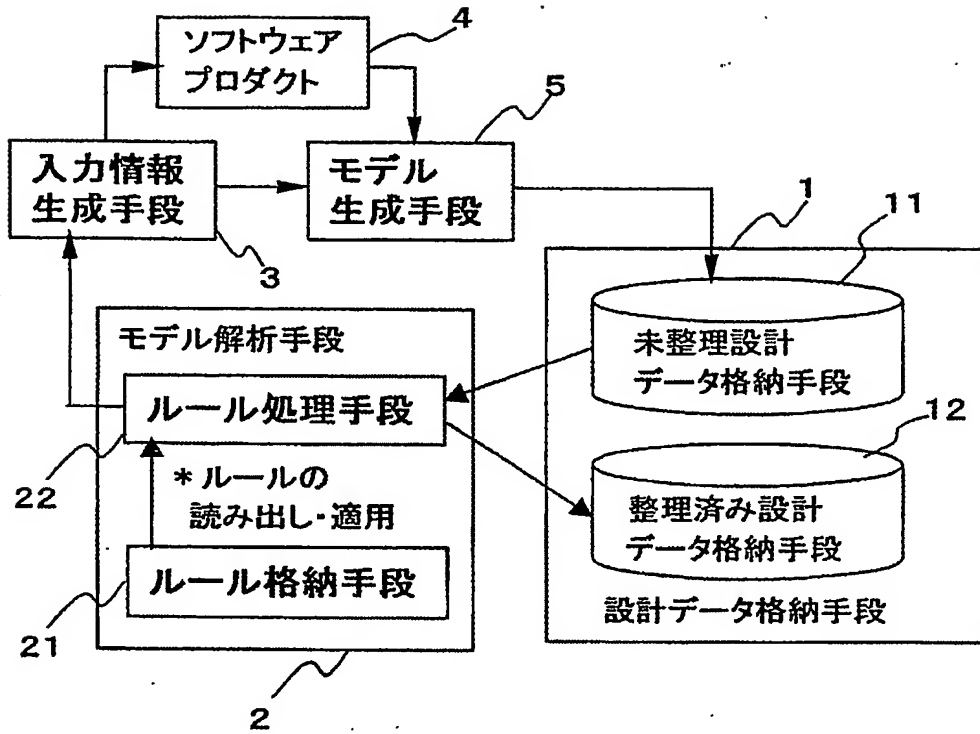
(b) 未整理設計データ



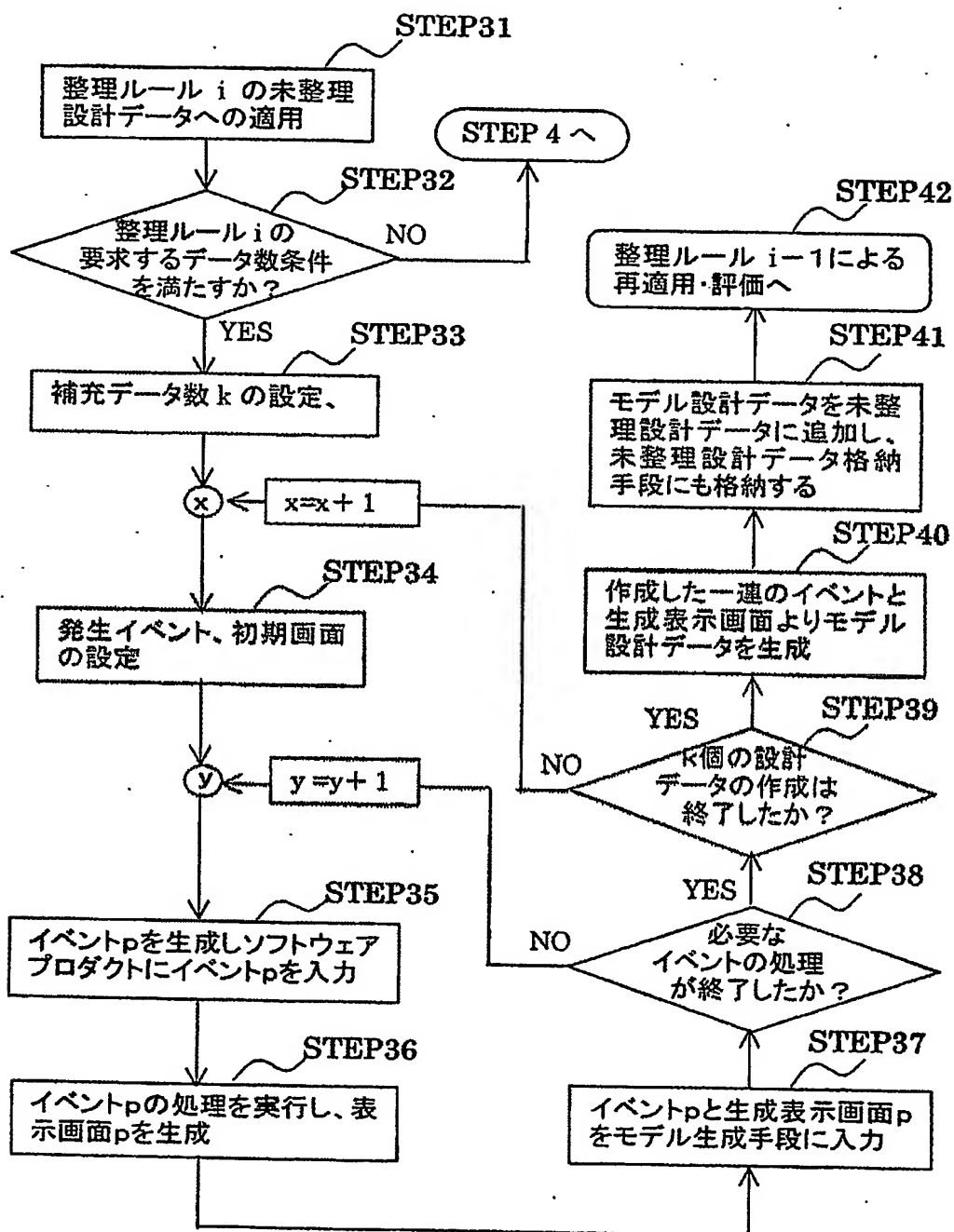
(c) 整理済み設計データ



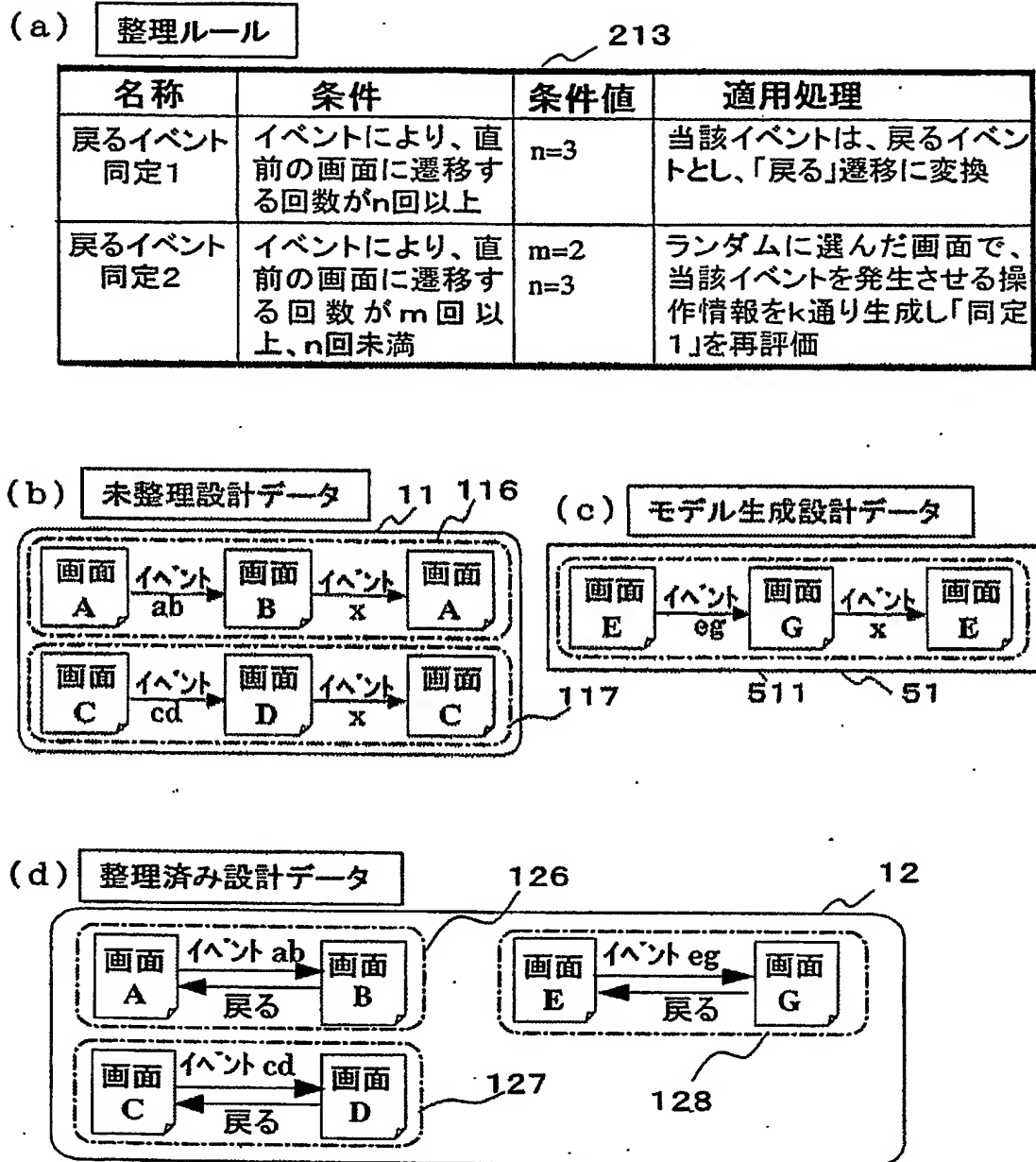
【図 5】



【図 6】



【図7】



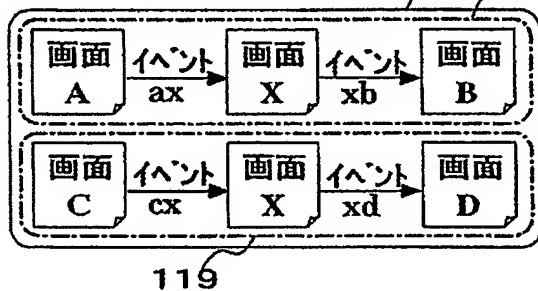
【図 8】

(a) 整理ルール

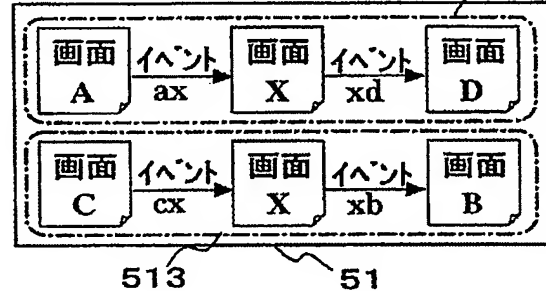
214

名称	条件	条件値	適用処理
中間画面 統合1	n以上の画面系列中に含まれる画面が同一、且つ当該画面までの画面系列(履歴)にかかわらず、当該画面でのイベントによって遷移先が変わる場合	n=4	当該画面で統合する
中間画面 統合2	m以上 n未満の画面系列中に含まれる画面が同一。n未満については当該画面までの画面系列にかかわらず、当該画面でのイベントによって遷移先が変わる場合	m=2 n=4	不足する条件を入力情報生成手段に入力して、「中間画面統合1」を再評価する

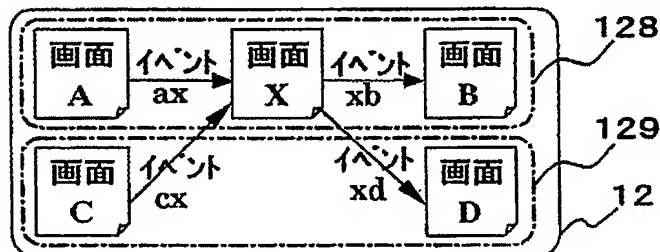
(b) 未整理設計データ 11 118



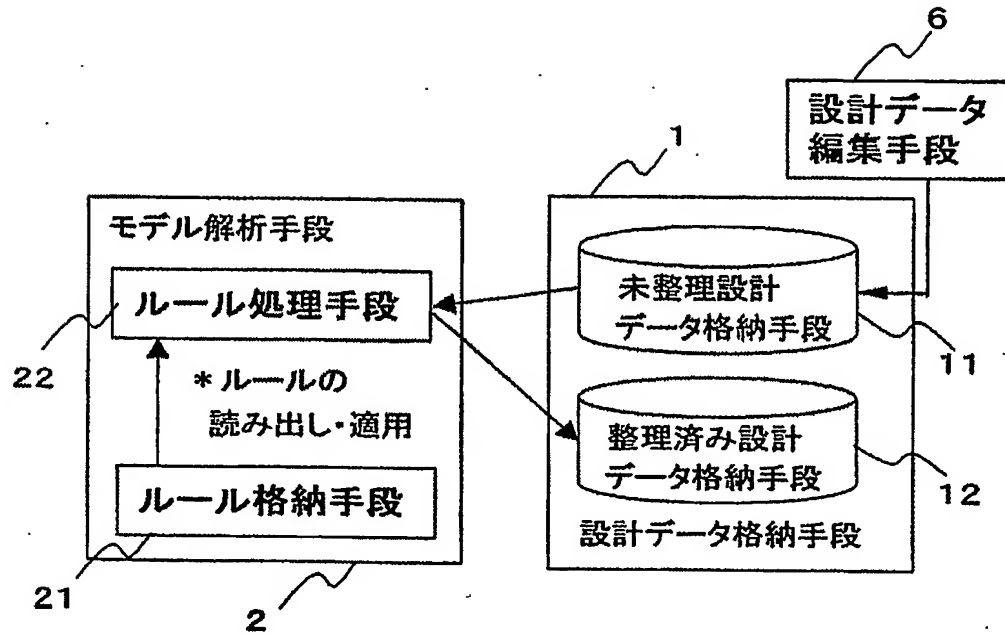
(c) モデル生成設計データ 512



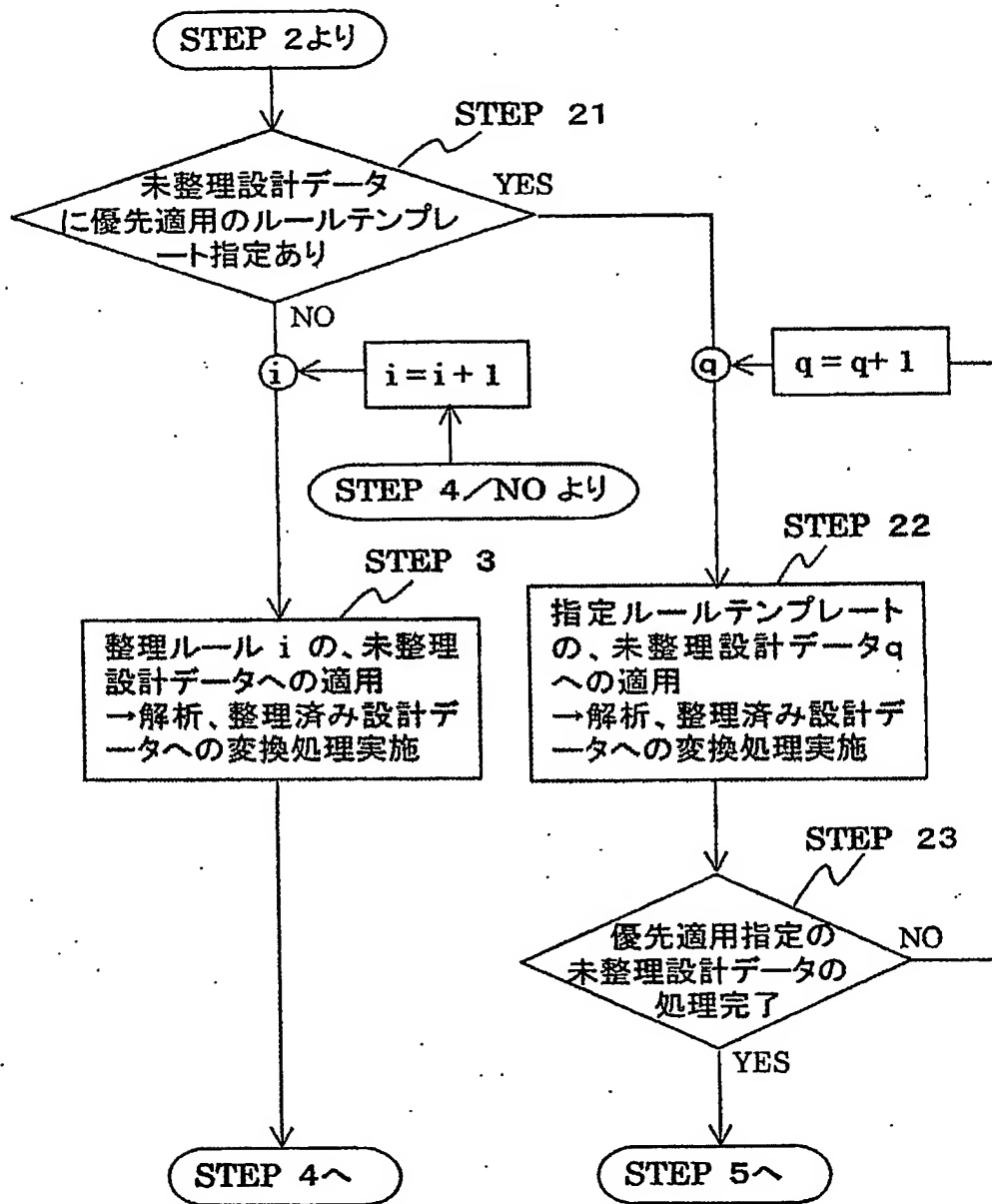
(d)

整理済み
設計データ

【図 9】



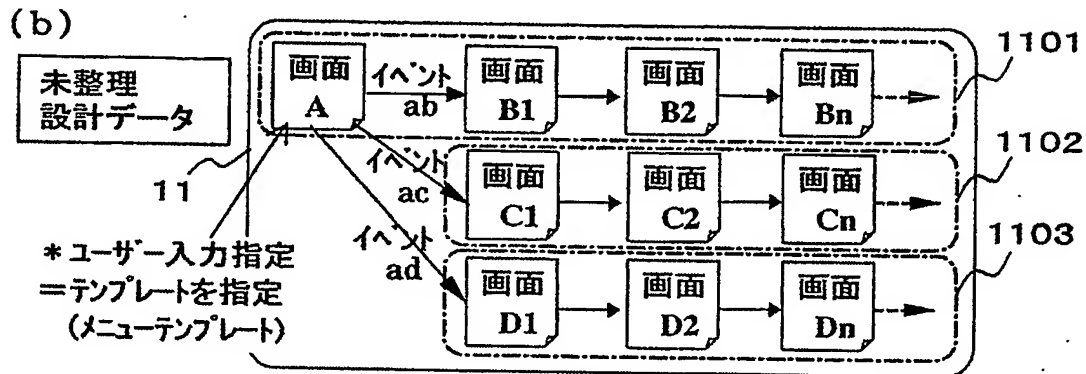
【図 10】



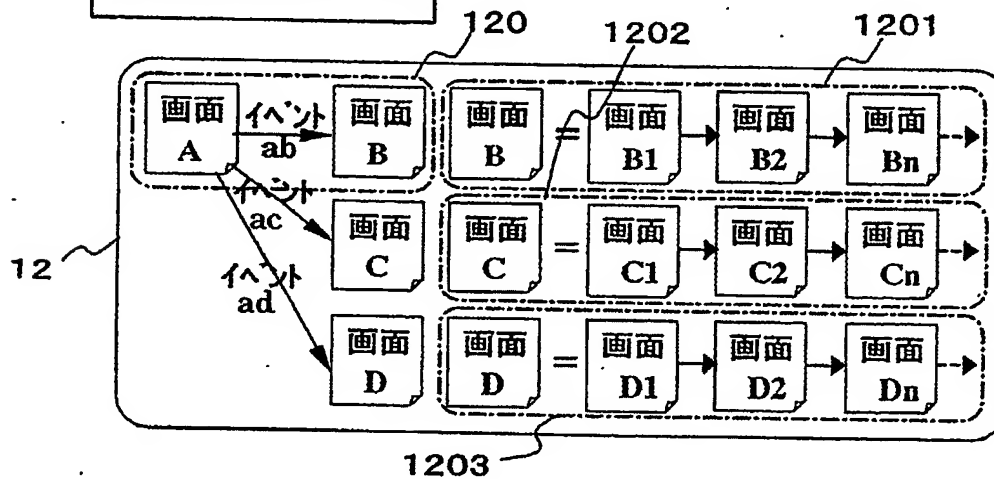
【図 11】

(a) メニューテンプレート

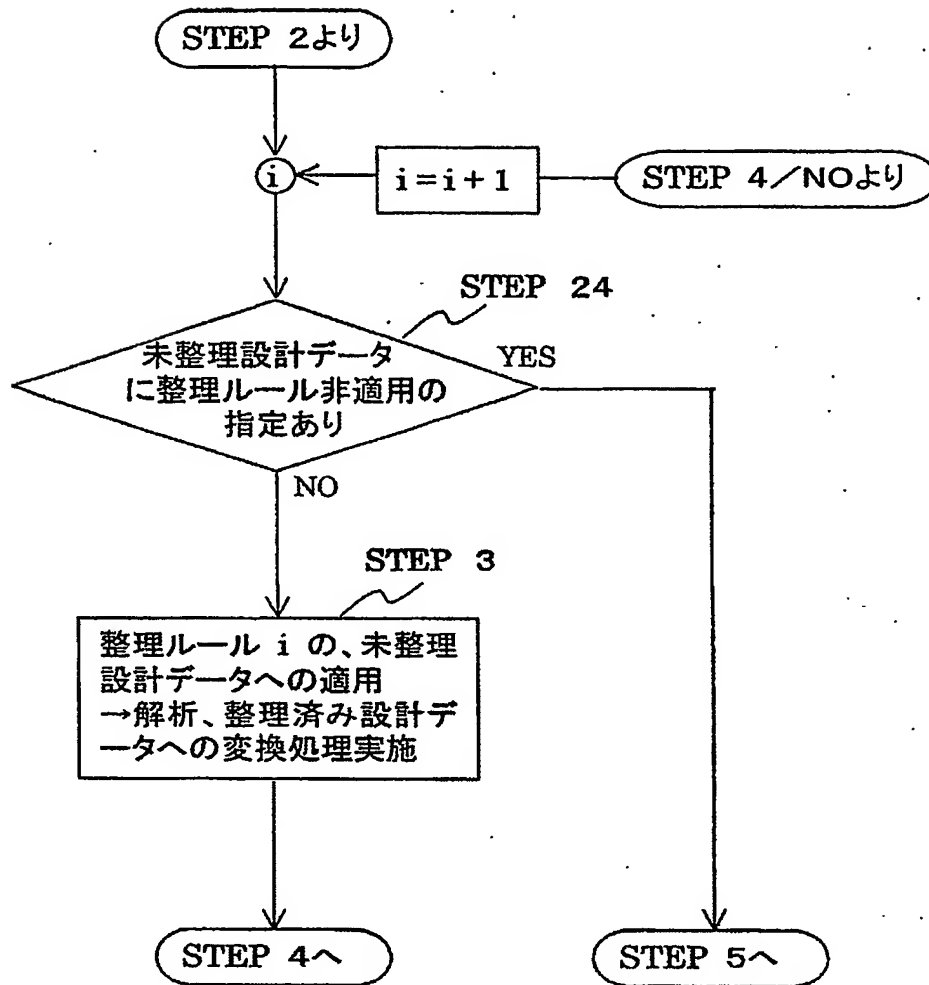
名称	条件	条件値	適用処理
分岐先の分離	分岐が n 以上ある場合	n=3	メニューと見なし、 分岐先を階層化



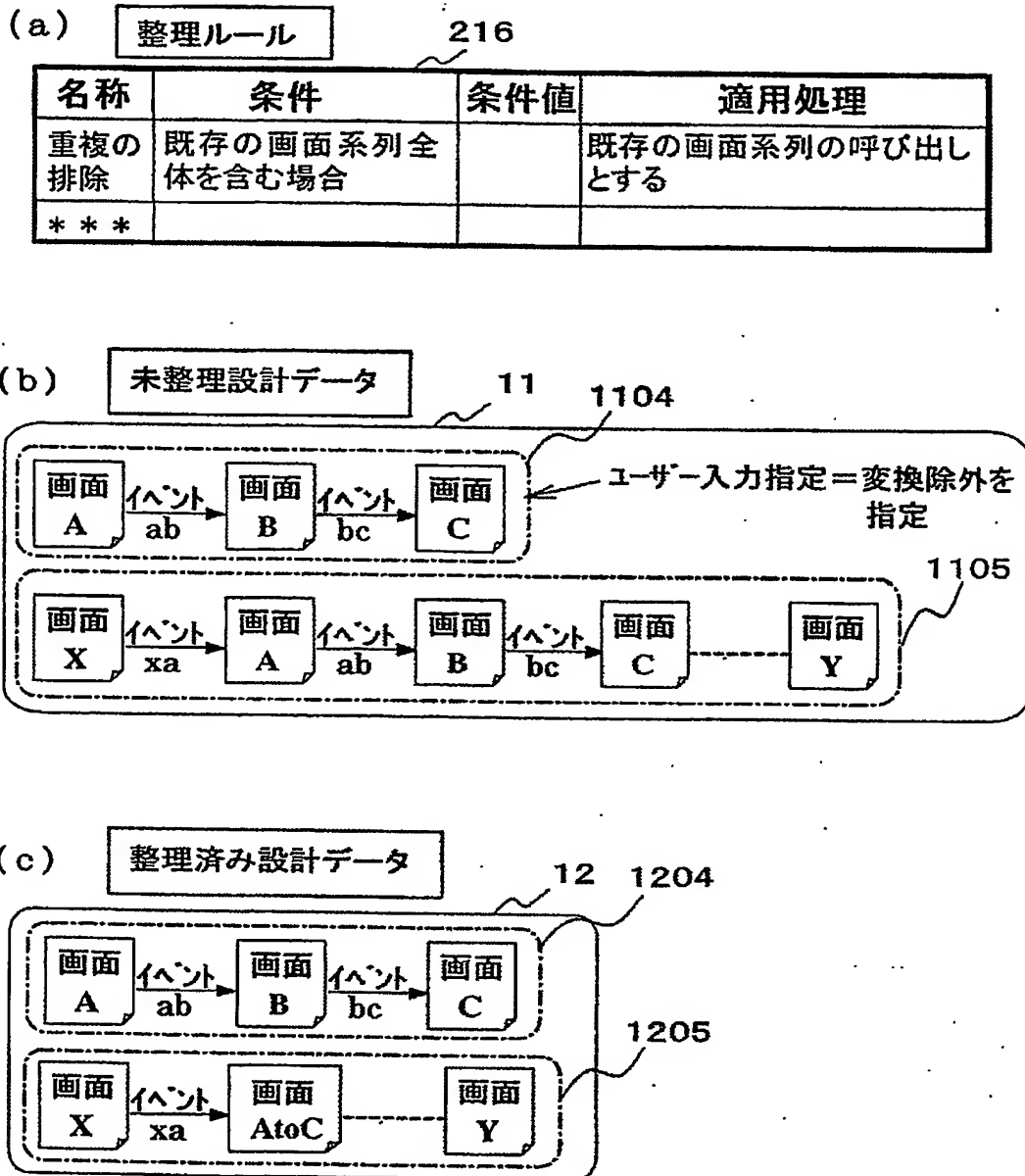
(c) 整理済み設計データ



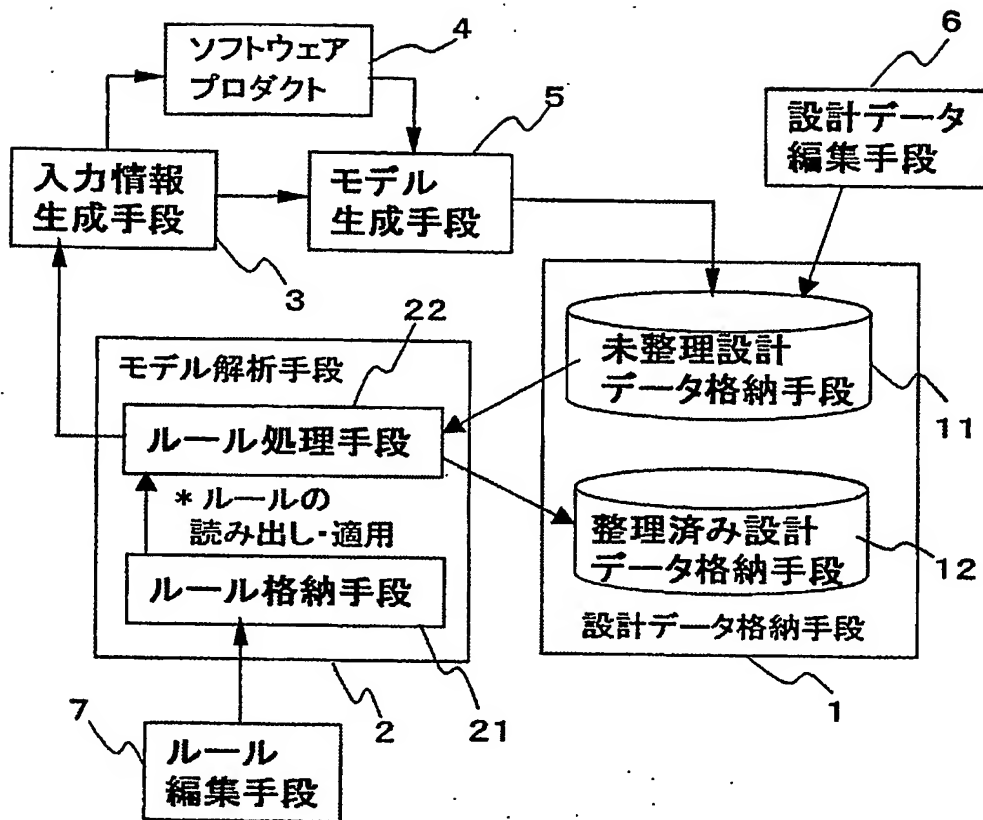
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 差分開発によるユーザーインタフェースソフトウェア設計開発の効率化には過去に蓄積された設計データの有効活用が必要であるが、蓄積された設計データは各開発段階での設計が統一されておらず、これを各種編集手段を用いて作成しなおすという作業が伴うため、差分開発の利点を損なう結果となっていた。

【解決手段】 不統一に設計され蓄積された未整理設計データを整理ルールに基づき解析し、整理ルール記載の適用処理に基づき、分割、統合等の変換をすることにより、効率良く再利用しやすい整理済み設計データとする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 5 6 6 0 8

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社